TRABAJO AUTÓNOMO SEMANA 14

9.4. ¿Cuál es la cantidad de movimiento de una bala de 3 g que se mueve a 600 m/s en una dirección 30° por encima de la horizontal? ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de esta cantidad de movimiento?

9.5. Una pelota de beisbol de 0.2 kg lanzada hacia la izquierda a 20 m/s es impulsada en la dirección contraria a 35 m/s al ser golpeada por un bat. La fuerza media sobre la pelota es de 6 400 N. ¿Cuánto tiempo estuvo en contacto con el bat? Resp. 1.72 ms

9.6. Un bat ejerce una fuerza media de 248 lb sobre una pelota de 0.6 lb durante 0.01 s. La velocidad de llegada de la pelota fue de 44 ft/s. Si ésta sale disparada en la dirección opuesta, ¿cuál es su velocidad?

***9.7.** Una pelota de 500 g se desplaza de izquierda a derecha a 20 m/s. Un bat impulsa la pelota en la dirección opuesta a una velocidad de 36 m/s. El tiempo de contacto fue de 0.003 s. ¿Cuál fue la fuerza promedio sobre la pelota? Resp. 9 333 N

***9.8.** Una pelota de caucho de 400 g se deja caer sobre el pavimento desde una distancia vertical de 12 m. Está en contacto con el pavimento durante 0.01 s y rebota hasta una altura de 10 m. ¿Cuál es el cambio total registrado en su cantidad de movimiento? ¿Qué fuerza media actúa sobre la pelota?

***9.9.** Un taco de billar golpea la bola ocho con una fuerza media de 80 N durante un tiempo de 12 ms. Si la masa de la bola es 200 g, ¿cuál será su velocidad? Resp. 4.80 m/s

9.10. Un jugador de golf golpea una pelota de 46 g con una velocidad inicial de 50 m/s a 30°. ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la cantidad de movimiento impartida a la pelota?

9.12. Una niña de 20 kg y un niño en patines están descansando parados frente a frente. Se empujan entre ellos lo más fuerte que pueden y el niño se mueve a la izquierda con una velocidad de 2 m/s, mientras que la niña se mueve a la derecha con una velocidad de 3 m/s. ¿Cuál es la masa del niño?

9.13. La masa del camión de juguete de la figura 9.8 es del triple de la masa del cochecito, y están unidos en su parte trasera por una cuerda y un resorte comprimido. Cuando el resorte se rompe, el cochecito se mueve a la izquierda a 6 m/s. ¿Cuál es la velocidad impartida al camión de juguete? Resp. 2 m/s

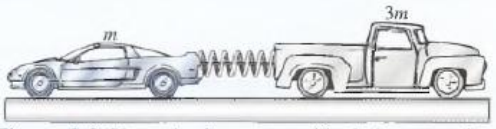

Figura 9.8 Un cochecito y un camión de juguete unidos por una cuerda después de comprimirse contra un resorte.

9.14. Una persona de 70 kg, parada sobre una plataforma de hielo sin fricción arroja un balón de futbol americano hacia adelante con una velocidad de 12 m/s. Si la persona se mueve hacia atrás a una velocidad de 34 cm/s, ¿cuál es la masa del balón?

9.15. Un niño que pesa 20 kg está quieto en un carrito. Cuando el niño salta hacia adelante a 2 m/s, el carrito es lanzado hacia atrás a 12 m/s. ¿Cuál es la masa del carrito? Resp. 3.33 kg

9.16. Dos niños, cuyos pesos son de 80 lb y 50 lb, respectivamente, están inmóviles sobre sus patines de ruedas. El mayor de ellos empuja al más pequeño y éste se aleja a 6 mi/h. ¿Cuál es la velocidad del niño mayor?

9.17. Cuando un cohete de 60 g estalla, un trozo de 45 g es lanzado a la izquierda y el otro a la derecha, con una velocidad de 40 m/s. ¿Cuál es la velocidad del trozo de 45 g? Resp. −13.3 m/s

***9.18.** Una bala de 24 g es disparada a una velocidad inicial de 900 m/s con un rifle de 5 kg. Halle la velocidad de retroceso del rifle. ¿Cuál es la razón entre la energía cinética de la bala y la del rifle?

*9.20. Un hombre que pesa 60 kg está de pie sobre un lago de hielo y atrapa una pelota de 2 kg. Tanto la pelota como el hombre se mueven a 8 cm/s después que éste atrapa la pelota. ¿Cuál era la velocidad de la pelota antes de ser atrapada? ¿Cuánta energía se perdió en el proceso?

*9.21. Una piedra de 200 g se mueve hacia el sur a 10 m/s y golpea un bloque de 3 kg que inicialmente estaba en reposo. (a) Si los dos se mantienen juntos después del choque, ¿cuál será su velocidad común? (b) ¿Qué cantidad de energía se perdió en el choque? Resp. 62.5 cm/s, 9.38 J

Sección 9.3 Choques elásticos e inelásticos

9.22. Un automóvil que circulaba a 8 m/s choca contra otro de la misma masa que estaba detenido frente a un semáforo. ¿Cuál es la velocidad de los autos chocados inmediatamente después de la colisión, suponiendo que ambos se mantengan juntos?

9.23. Un camión de 2000 kg que viaja a 10 m/s choca contra un automóvil de 1200 kg que inicialmente estaba en reposo. ¿Cuál es la velocidad común después del choque si ambos se mantienen juntos? ¿Cuál es la pérdida en términos de energía cinética? Resp. 6.25 m/s, 37 500 J

9.24. Un niño de 30 kg está de pie sobre una superficie sin fricción. Su padre le arroja un balón de futbol americano de 0.8 kg con una velocidad de 15 m/s. ¿Qué velocidad tendrá el niño después de atrapar el balón?

9.25. Un objeto de 20 g que se mueve hacia la izquierda a 8 m/s choca de frente con un objeto de 10 g que se desplaza hacia la derecha a 5 m/s. ¿Cuál es la velocidad combinada de ambos después del impacto? Resp. 3.67 m/s hacia la izquierda

*9.26. Dos bolas de metal A y B están suspendidas como se muestra en la figura 9.9, así que cada una toca a la otra. Las masas se indican en la figura. La bola A se jala hacia un lado hasta que queda a 12 cm sobre su posición inicial y luego se deja caer. Si golpea la bola B en una colisión completamente elástica, halle la altura h alcanzada por la bola B, suponiendo que la fricción sea cero.

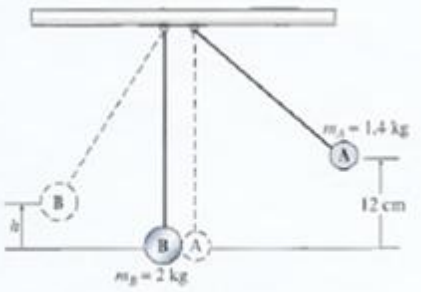

Figura 9.9 Colisión completamente elástica de dos bolas de metal suspendidas.

*9.27. Un bloque de barro de 2 kg está suspendido del techo por una cuerda larga, como indica la figura 9.9. Una bola de acero de 500 g, lanzada horizontalmente, se incrusta en el barro provocando que las dos masas suban a una altura de 20 cm. Halle la velocidad a la cual se incrustó la bola. Resp. 9.90 m/s

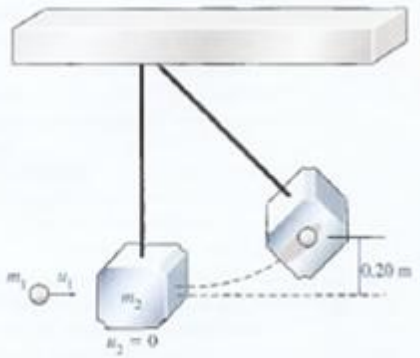

Figura 9.10

*9.28. Del problema 9.27, suponga que la bola de 500 g atraviesa por completo el barro y sale del otro lado con una velocidad de 10 m/s. ¿Cuál debe ser la nueva velocidad de entrada si el bloque se eleva a la misma altura anterior de 20 cm?

*9.29. Una bala de 9 g está incrustada en un péndulo balístico de 2.0 kg parecido al que se muestra en la figura 9.7. ¿Cuál fue la velocidad inicial de la bala si ambas masas combinadas se elevan hasta una altura de 9 cm? Resp. 296.47 m/s

*9.30. Una bola de billar lanzada hacia la izquierda a 30 cm/s choca de frente con otra bola que se movía hacia la derecha a 20 cm/s. Las dos bolas tienen la misma masa. Si el choque es perfectamente elástico, ¿cuál será la velocidad de cada bola después del impacto?

9.31. El coeficiente de restitución del acero es 0.90. Si una bola de acero se deja caer desde una altura de 7 m, ¿hasta qué altura rebotará? Resp. 5.67 m

*9.32. ¿Cuánto tiempo transcurre entre el primer contacto con la superficie hasta el segundo contacto con ella en el problema 9.31?

*9.33. Una pelota que se deja caer desde una posición en reposo sobre una placa horizontal fija rebota hasta una altura igual al 81 por ciento de su altura original. ¿Cuál es el coeficiente de restitución? ¿Cuál debe

ser la velocidad en el primer impacto para que la pelota rebote a una altura de 8 m?

Resp. 0.9, 13.9 m/s

*9.34. Un bloque de 300 g que se mueve hacia el norte a 50 cm/s choca contra un bloque de 200 g que se desplaza hacia el sur a 100 cm/s. Si el choque fue completamente inelástico, ¿cuál es la velocidad común de los bloques en cuanto empiezan a desplazarse juntos? ¿Cuál es la pérdida de energía?

*9.35. Suponga que el choque descrito en el problema 9.34 es perfectamente elástico. ¿Cuáles serán las velocidades después del impacto?

Resp. −80 cm/s, +70 cm/s

*9.36. Un objeto de 5 kg y otro de 12 kg se aproximan entre sí a velocidades iguales de 25 m/s. ¿Cuáles serán sus velocidades después del impacto si el choque es (a) completamente inelástico o (b) perfectamente elástico?

Problemas adicionales

9.37. Una fuerza promedio de 4000 N que actúa sobre un trozo de metal de 400 g que estaba en reposo, provoca que el trozo de metal se mueva del reposo a una velocidad de 30 m/s. ¿Cuál fue el tiempo de contacto en lo que se refiere a esta fuerza?

Resp. 3.00 ms

9.38. Un objeto de 600 g cuya velocidad es inicialmente de 12 m/s choca contra una pared y rebota con la mitad de su energía cinética original. ¿Cuál fue el impulso que recibió de la pared?

9.39. Un bloque de 10 kg que descansa sobre una superficie horizontal es golpeado por un proyectil balístico de 20 g que se mueve a 200 m/s. La bala atraviesa totalmente el bloque y sale de él a una velocidad de 10 m/s. ¿Cuál es la velocidad del bloque?

Resp. 38.0 cm/s

9.40. ¿Cuánta energía cinética se perdió en el problema 9.39?

9.41. Un cuerpo de 60 g que se mueve hacia la derecha con una velocidad inicial de 100 cm/s choca con un cuerpo de 150 g que se movía hacia la izquierda a 30 cm/s. El coeficiente de restitución es de 0.8. ¿Cuáles son las velocidades de ambos después del impacto? ¿Qué porcentaje de la energía se ha perdido en el impacto?

Resp. −67.1 cm/s, +36.9 cm/s; 35.5%

9.42. El bloque de la figura 9.10 pesa 1.5 kg. ¿A qué altura se elevará dicho bloque si es golpeado por un proyectil de 40 g que se incrusta en él con una velocidad inicial de 80 m/s? Resp. 22.0 cm

9.43. Un vagón desenganchado de un ferrocarril se desplaza hacia el norte a 10 m/s y golpea dos vagones idénticos, enganchados entre sí, que inicialmente se movían hacia el sur a 2 m/s. Si los tres vagones quedan enganchados después de la colisión, ¿cuál será su velocidad común? Resp. 2.00 m/s, norte

*9.44. Una partícula atómica cuya masa es 2.00×10^{-27} kg se desplaza con una velocidad de 4.00×10^{6} m/s y choca de frente con una partícula de masa 1.20×10^{-27} kg que estaba en reposo. Si suponemos que el choque fue perfectamente elástico, ¿cuál es la velocidad de la partícula incidente después de dicho impacto?

*9.45. Un bat golpea una pelota de 400 g que se movía horizontalmente hacia la izquierda a 20 m/s. La pelota sale despedida por el bat con una velocidad de 60 m/s, a un ángulo de 30° con respecto a la horizontal. ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical del impulso impartido a la pelota?

Resp. 28.8 N · s, 12 N · s

*9.46. Si el bat del problema 9.45 estuvo en contacto con la pelota durante 5 ms, ¿cuál fue la magnitud de la fuerza media sobre la pelota?

*9.47. El carrito *A* tiene una masa de 300 g y se mueve en una pista neumática sin fricción a 1.4 m/s cuando golpea al carrito *B* que estaba en reposo. El choque es perfectamente elástico y la velocidad del carrito de 300 g se reduce a 0.620 m/s después del choque. ¿Cuál era la masa del otro carrito y cuál fue su velocidad después del choque? Resp. 116 g, 2.02 m/s

*9.48. En la figura 9.11, una masa de 1 kg se desplaza con una velocidad de 15 m/s hacia una masa de 2 kg en reposo. No hay fricción en ninguna superficie. ¿Cuál será la velocidad común si se desplazan juntas después del choque? ¿Cuál es la razón entre la energía cinética final y la energía cinética inicial del sistema?

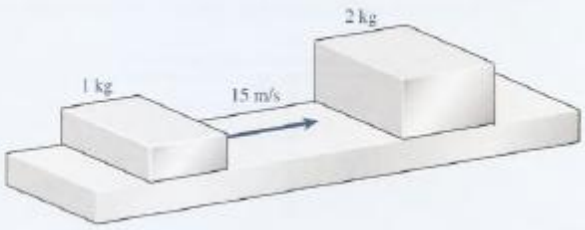

Figura 9.11

*9.49. Supongamos que el choque del problema 9.48 fue perfectamente elástico. Determine la velocidad de cada una de las masas después del choque.

Resp. $v_1 = -5$ m/s, $v_2 = 10$ m/s

6.- Una granada que estaba en reposo explota en tres fragmentos. Uno de ellos de 1kg de masa sale disparado con una velocidad de $(50\,\vec{i})$ m/s; el segundo fragmento de masa 2kg sale con una velocidad de $(40\vec{j})$ m/s. Calcular:

a) La rapidez del tercer fragmento, si su masa es 1kg

b) La dirección en que sale disparado el tercer fragmento

7.- Una granada se mueve con una velocidad $\vec{Vo}$ en el instante en que explota en dos fragmentos, uno de ellos de masa 1kg sale disparado con una velocidad de $(30\,\vec{i})$ m/s y el segundo de masa 3kg lo hace con una velocidad de $(-20\vec{j})$ m/s. Determinar:

a) La velocidad $\vec{Vo}$ con que se movía inicialmente la granada

b) la rapidez y dirección del movimiento inicial de la granada

8.- Un cuerpo de 2kg que se mueve con una rapidez de 20m/s choca contra otro de 5kg que lo hace con una rapidez de 10 m/s en la misma dirección y sentido del primero. Hallar:

a) La rapidez de cada cuerpo inmediatamente después del choque

b) La rapidez de cada cuerpo si inicialmente se movían en sentido contrario

9.- Un cuerpo A de masa 2kg choca frontalmente contra otro B que se encontraba en reposo. Si luego del choque se tiene que $V_A = 2V_B$ y los cuerpos se mueven en sentidos contrarios, calcular:

a) La masa del cuerpo B

b) El cambio de la cantidad de movimiento de cada cuerpo debido al choque

10.- Los coches A y B de la figura chocan bajo las siguientes condiciones:

a) En el primer choque, B está en reposo mientras que A se mueve hacia la derecha con una rapidez de 6m/s. Después del choque, A rebota con una rapidez de 2 m/s mientas que B se mueve hacia la derecha con una rapidez de 4m/s.

b) En el segundo choque, B está en reposo y A se carga con una masa de 3kg, dirigiéndose hacia B con una rapidez de 6 m/s. Después del choque, A queda en reposo y B se mueve hacia la derecha con una rapidez de 8m/s.

www.opemor.com

Determinar la masa de cada coche.

11.- Un bloque de masa 1kg y rapidez 10 m/s choca de manera perfectamente inelástica en dirección perpendicular con otro de 2kg de masa y rapidez 20m/s. Determinar:
a) La rapidez de cada bloque luego del choque
b) La variación de la energía cinética del sistema.

12.- Un cuerpo A de masa 2kg y velocidad $(6\vec{i})$ m/s choca contra otro B de masa 1kg que se encontraba en reposo. Si inmediatamente luego del choque el cuerpo A tiene una velocidad de $(4\ \vec{i})$ m/s. Hallar:
a) La velocidad del cuerpo B inmediatamente luego del choque
b)De qué tipo fue el choque: perfectamente elástico o perfectamente inelástico
c) La variación de la energía cinética del sistema debido al choque

13.- Un bloque A de 4kg se mueve con una velocidad de $(10\vec{j})$ m/s y choca frontalmente con un bloque B de 1kg, si luego del choque el bloque A queda en reposo determinar la velocidad que tenía el bloque B antes del choque, si:
a) El choque es perfectamente elástico.
b) El choque es perfectamente inelástico.

15.- Un proyectil de 10g es disparado horizontalmente contra un bloque de madera de masa de 4kg que se encuentra en reposo sobre un plano horizontal. El proyectil penetra en el bloque a 500 m/s y sale a 200 m/s. el bloque se desliza 10cm antes de detenerse. Hallar:
a) La rapidez inicial del bloque luego del impacto
b) El tiempo que tardó en detenerse el bloque
c) El coeficiente de fricción entre el bloque y la superficie horizontal
d) La pérdida de energía cinética del proyectil.